

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
-
- SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

AU

esp@cenet - Document Bibliography and A

Our Case No.: 4116

SN: 09/929,693

Filed: August 13, 2001

Art Unit: 1732

Title: METHOD AND APPARATUS FOR MOLDING
COMPONENTS WITH MOLDED-IN SURFACE
TEXTURE

Process and device for producing moulded parts or articles from thermoformable plastic webs

Patent Number: DE3714367

Publication

date: 1988-11-10

Inventor(s): LANDLER JOSEF (DE)

Applicant(s): ALKOR GMBH (DE)

Requested

Patent: ☐ DE3714367

Application

Number: DE19873714367 19870430

Priority Number

(s): DE19873714367 19870430

IPC

Classification: B29C51/08; B29C51/42; B32B27/06; B32B5/18; B29K23/00; B29K55/02; B29K27/06;
B29K27/12; B29K31/00; B29K33/00; B29K67/00; B29K75/00; B29K83/00; B29K9/00;
C08J5/00; C08J5/12; C08J9/00

EC

Classification: B29C33/42C, B29C51/36B, B29C51/42, B29C51/42D

Equivalents:

Abstract

The present invention relates to a process and a device for producing moulded parts or articles from thermoformable plastic webs by the negative thermoforming process, in which the plastic web, if appropriate clamped or pretensioned, is introduced into the negative thermoforming mould with the assistance of a pressure difference and with heating, and is formed in the negative thermoforming mould and is textured and/or grained in the surface or on the surface layer during the thermoforming by means of the structured, porous and air-permeable surface of the negative thermoforming mould and, subsequently or simultaneously, a treatment agent is applied to the plastic web from the reverse side of the plastic web. The treatment agent is a coolant liquid or cold gas or an adhesion promoter, an adhesive, a plastic layer and/or a barrier layer. The negative thermoforming mould has assigned to it a receiving trough or a receiving vessel, and nozzles, jets or spraying devices, the opening and/or nozzle angle of which is directed onto the mould cavity of the negative thermoforming mould intended to receive the plastic web.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Our Case No.: 4116

SN: 09/929,693

Filed: August 13, 2001

Art Unit: 1732

Title: METHOD AND APPARATUS FOR MOLDING
COMPONENTS WITH MOLDED-IN SURFACE
TEXTURE

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 37 14367 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 37 14 367.0
㉑ Anmeldetag: 30. 4. 87
㉒ Offenlegungstag: 10. 11. 88

⑤① Int. Cl. 4:
B 29 C 51/08

B 29 C 51/42
B 32 B 27/08
B 32 B 5/18
// B29K 23:00,55:02,
27:06,27:12,31:00,
33:00,67:00,75:00,
83:00,9:00,C08J 5/00,
5/12,9/00

Behördeneigentlich

DE 37 14367 A1

⑦① Anmelder:
Aikor GmbH Kunststoffe, 8000 München, DE

⑦② Erfinder:
Landler, Josef, 8190 Wolfratshausen, DE

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen nach dem Negativtiefziehverfahren, wobei die gegebenenfalls eingespannte oder vorgespannte Kunststoffbahn unter Mitverwendung eines Druckunterschiedes und unter Erwärmung in die Negativtiefziehform eingebracht und in der Negativtiefziehform verformt wird und durch die strukturierte, poröse und luftdurchlässige Oberfläche des Negativtiefziehwerkzeuges in der Oberfläche bzw. auf der Oberflächenschicht während der Thermoverformung strukturiert und/oder genarbt und nachfolgend oder gleichzeitig von der Rückseite der Kunststoffbahn her ein Behandlungsmittel auf die Kunststoffbahn aufgebracht wird. Das Behandlungsmittel ist eine Kühflüssigkeit oder kaltes Gas oder ein Haftvermittler, ein Klebstoff, eine Kunststoffschicht und/oder eine Sperrschicht. Der Negativtiefziehform sind eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet, deren Öffnung und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet ist.

DE 37 14367 A1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen nach dem Negativtiefziehverfahren, wobei die gegebenenfalls eingespannte oder vorgespannte Kunststoffbahn unter Mitverwendung eines Druckunterschiedes und unter Erwärmung in die Negativtiefziehform eingebracht und in der Negativtiefziehform verformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Negativtiefziehform eingebrachte Kunststoffbahn durch die strukturierte, poröse und luftdurchlässige Oberfläche des Negativtiefziehwerkzeuges in der Oberfläche bzw. auf der Oberflächenschicht während der Thermoverformung strukturiert und/oder genarbt und nachfolgend oder gleichzeitig von der (nicht mit der Negativtiefziehform in Kontakt oder Verbindung stehenden) Rückseite der Kunststoffbahn her ein Behandlungsmittel auf die Kunststoffbahn aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel eine Kühlflüssigkeit oder kaltes Gas ist, das die in der Negativtiefziehform befindliche Kunststoffbahn auf die Entformungstemperatur oder in die Nähe der Entformungstemperatur abkühlt oder schockkühlt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel ein Haftvermittler, vorzugsweise eine Haftvermittlerflüssigkeit oder eine einen Haftvermittler enthaltende Flüssigkeit, ein Klebstoff, eine im Sprühverfahren aufzubringende Kunststoffschicht und/oder eine Sperrschicht ist.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Behandlungsmittel auf die Rückseite der in der Negativtiefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahn unter Sprühen, Fluten und/oder Spritzen aufgebracht und das nicht von der Kunststoffbahn aufgenommene Behandlungsmittel aufgefangen und weiterverwendet, vorzugsweise im Kreislauf geführt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffbahn unter Narbgebung und/oder Oberflächendekoration verformt wird und die Narbgebung der Kunststoffbahn durch eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberfläche und/oder durch mikroskopisch feine Strukturen aufweisende Negativtiefziehform erfolgt, während die Kunststoffbahn oder zumindestens die der Negativtiefziehform zugewandte Oberflächenschicht sich mindestens im thermoplastischen Temperaturbereich oder darüber befindet, wobei zwischen der Werkzeugtemperatur und der Kunststoffbahn ein Temperaturunterschied von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 80°C, eingehalten wird und gleichzeitig oder nachfolgend die gegenüber der Temperatur der Kunststoffbahn kalte oder kältere Behandlungsflüssigkeit auf die Rückseite der in der Negativtiefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahn aufgebracht wird.
6. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der Behand-

- lungsflüssigkeit zwischen 5 und 120°C, vorzugsweise 15 bis 75°C, liegt und ein Temperaturunterschied zwischen der erhitzten Kunststoffbahn und der Behandlungsflüssigkeit von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 60°C, eingehalten wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches oder etwas über der Temperatur des thermoplastischen Bereiches (maximal bis 260°C) aufgeheizte oder in diesem Temperaturbereich befindliche Kunststoffbahn in einer für das Slush-Molding-Verfahren eingesetzten Tiefziehform im Negativtiefziehverfahren unter Einhaltung eines Temperaturunterschiedes zwischen dem Werkzeug und der Kunststoffbahn von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 80°C, tiefgezogen wird.
 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffbahn im Negativtiefziehverfahren unter Narbgebung und/oder Oberflächendekoration verformt wird und die Narbgebung und/oder Oberflächendekoration der Kunststoffbahn durch eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberfläche aufweisende Negativtiefziehform erfolgt, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder feinsteilige Füllstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit mikroskopisch feiner Struktur und mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke oder Metallpartikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist, wobei zwischen der Werkzeugtemperatur und der Kunststoffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte, ein Temperaturunterschied von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 80°C, eingehalten wird und gleichzeitig oder nachfolgend ein Behandlungsmittel auf die Rückseite der thermoverformten Kunststoffbahn aufgebracht wird, die sich vorzugsweise noch in der Negativtiefziehform befindet.
 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoffbahn dünne Folien mit einer Dicke von 100 bis 1400 µm, vorzugsweise 200 bis 1000 µm, und/oder Folien mit einer Shore-D-Härte von 20 bis 60, vorzugsweise 25 bis 40, unter Narb- und/oder Dekorgebung im Negativtiefziehverfahren verformt werden.
 10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststofffolien mit einem wärmostabilen Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenschaum, mit einer Schaumschichtdicke von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise 1,5 bis 5 mm, laminiert oder versehen werden, bevor sie der Ne-

gativtiefziehform dreidimensional verformt und die Folienoberfläche genarbt und/oder oberflächenstrukturiert wird, wobei gegebenenfalls die Schaumschicht mit einem Träger oder einer Trägerschicht hinterlegt wird, daß der Träger vorzugsweise vorgeformt, lagegenau ausgerichtet und mit dem Schaum und/oder der verformten Kunststoffolienbahn verbunden wird.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie nach der dreidimensionalen Verformung, Narbung und/oder Oberflächenstrukturierung in dem Werkzeug nach oder während der Abkühlung entweder in der Form selbst oder in einem getrennten Arbeitsgang und/oder in einer anderen Form mit einem weichen bis mittelharten Schaum, vorzugsweise Polyurethanschaum, hinterschäumt wird, wobei gegebenenfalls bei der Hinterschäumung zusätzlich ein Träger oder eine Trägerschicht eingelegt wird.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Negativtiefziehverfahren Kunststoffolien, kunststoffhaltige Bahnen oder Kunststoffplatten verformt werden, die aus Kunststoff, einer Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung und bezogen auf 100 Gew.-Teile Kunststoff, Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung

0,01 bis 15 Gew.-Teile, vorzugsweise

0,1 bis 6 Gew.-Teile,

Verarbeitungshilfsmittel, sowie gegebenenfalls zusätzlich Füllstoffe, Farbpigmente, Farbstoffe oder anderen Zusatzstoffen bestehen oder diese enthalten und/oder im Negativtiefziehverfahren emissionsarme Kunststoffolien, kunststoffhaltige Bahnen oder Kunststoffplatten verformt werden, wobei der Gesamtgehalt der bei der Verformungstemperatur und Verformungszeit flüchtigen Bestandteile

kleiner als 3 Gew.-%, vorzugsweise

kleiner als 2 Gew.-%,

ist.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung der emissionsarmen Kunststoffbahnen (Kunststoffolien oder Kunststoffplatten) aus Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat, vorzugsweise in Kombination mit einem plastifizierenden und/oder elastomermodifizierten Thermoplasten; aus einem Olefinhomo- und/oder -copolymerisat, chlorierten Polyethylen, Ethylen-Propylen-Copolymerisat (EPM), Ethylen-Propylen-Dien-Polymerisat (EPDM), thermoplastischen Polyester, thermoplastischen Polyurethan, kautschukartige Polyesterurethan und/oder Polyvinylidenfluorid, besteht oder einen dieser Kunststoffe als Bestandteil enthält.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder die Kunststofflegierung aus Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat und einem plastifizierenden und/oder elastomer modifizierenden Thermoplasten oder polymeren Modifizierungsmittel, vorzugsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, vorzugsweise mit einem Acetatgehalt von größer als 60 Gew.-%, Ethylenvinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymeri-

sat (Elvaloy), thermoplastischen Kautschuk, vorzugsweise Ethylen-Propylen-Copolymerisat (EPM) und/oder Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymerisat (EPDM), Kautschuk auf der Basis von Styrolpolymerisat oder Styrolblockpolymerisaten, chloriertem Polyethylen, thermoplastischen Polyurethan, thermoplastischen Polyesterharz, Olefinelastomer, Acrylat- und/oder Methacrylathomoco- und -pfropfpolymerisate, Nitrilkautschuk, Methylbutadien-Styrolpolymerisat (MBS) sowie gegebenenfalls anderen Modifizierungsmitteln, vorzugsweise Styrol-Acrylnitril-Copolymerisate (SAN), Acrylnitril-Butadienharz (NBA), Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), ASA, AEN, ABS und MABS (Butadien-Styrolmaleinsäureterpolymerisat), Mischungen mit Adipatcarbonmischestern und/oder aliphatische oder aromatische Carbonsäureester, vorzugsweise Trimethylsäureester, Adipate.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffbahn, die von einer Abwicklungsvorrichtung als Kunststoffbahn kommt oder als Folienbahn bestimmte Abmessungen oder im plattenähnlicher Form zugeführt wird, in mindestens einer Vorwärm- und/oder Aufheizstation vorgewärmt und/oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereichs aufgeheizt, über einen Spann- oder Abdichtungsrahmen der Negativtiefziehform gespannt, gegebenenfalls durch Vorblasen, Stützluft oder Stützgas gehalten, nachfolgend durch Erhöhung des Blasdruckes zu der Negativtiefziehform hin gewölbt und durch einen Stempel, der vorzugsweise die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist, vorgeformt wird, in der Negativtiefziehform unter Narbegebung und/oder Oberflächendekoration thermoverformt und nachfolgend in die Negativtiefziehform abgekühlt, vorzugsweise unter Verwendung einer Temperaturdifferenz von mehr als 50°, vorzugsweise mehr als 100°C.

gekühlt oder schockgekühlt wird.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß über die Oberfläche des herzustellenden Formteiles Gegenstandes oder Urmodel des herzustellenden Formteles oder Gegenstandes oder einer gleichmäßig oder annähernd gleichmäßig über dessen Oberfläche angeordneten Schicht oder Folie, eine Formausfüllung, Schicht oder Ausguß, bestehend aus oder enthaltend einen Kunststoff, vorzugsweise auf der Basis von Silikonpolymeren, Silikonkautschuk oder anderen kunststoffbindemittelhaltigen Materialien, aufgebracht, die nach dem Aushärten entstandene (positive) Form (Matrize) abgetrennt oder abgezogen wird und mit einer metall-, metalllegierungs-, mikrometalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen oder metallhaltige Partikel und/oder feinstteiligen Füllstoffe enthaltenden Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Metallpartikeldicke oder Teilchengröße

unter 80 µm, vorzugsweise

unter 60 µm,

versehen wird, und mit einem Kunststoff, kunststoffhaltigen oder bindemittelhaltigen Material unter Bildung luftdurchlässiger Strukturen oder Kanälen ausgegossen, ausgefüllt oder ausgespritzt,

wobei die Oberfläche der Negativtiefziehform mikroporös, vorzugsweise mikroporös und luftdurchlässig ist, daß die so erhaltene Negativtiefziehform mit mindestens einer Vorrichtung zur Anlegung eines Vakuums oder Unterdruckes sowie gegebenenfalls Temperiersystem, vorzugsweise Kühlsystem oder Kühlmittelleitung, versehen und danach die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte in der Negativtiefziehform tiefgezogen wird, wobei die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte unter Mitverwendung eines Stempels oder einer ähnlichen Vorrichtung vorgeformt wird.

17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel eine Temperier Vorrichtung, vorzugsweise Kühl Vorrichtung, zur Temperaturführung oder Temperaturregelung enthält und/oder der Stempel ganz oder teilweise Seitenwände oder Seitenwandbereiche des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes aufweist und die Folie oder Platte auch in diesen Bereichen vor Einbringen in die Negativtiefziehform unterstützt, vorformt und trägt.

18. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoffolie ein Kunststofflaminat eingesetzt wird, bei dem eine Schicht mit einem Treibmittel oder Treibmittelgemisch versehen ist, das bei dem Aufheizvorgang, bei dem Umformvorgang und/oder Narbgebungsvorgang aufschäumt oder aufzuschäumen beginnt, wobei die gebildete geschäumte Schicht als Dekor- und/oder Narbgebungsschicht oder als Polsterschicht auf der Rückseite der strukturierten und/oder genarbten Folie dient.

19. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zum Verformen von Formteilen oder Gegenständen aus Kunststoffolien oder Kunststoffplatten nach dem Negativziehverfahren, wobei über die Oberfläche des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes oder Urmodel des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes oder einer gleichmäßig oder annähernd gleichmäßig über dessen Oberfläche angeordneten Schicht oder Folie eine Formausfüllung, Schicht oder Ausguß, bestehend aus oder enthaltend einen Kunststoff, vorzugsweise auf der Basis von Silikonpolymeren, Silikonkautschuk oder anderen kunststoffbindemittelhaltigen Materialien, aufgebracht, die nach dem Aushärten entstandene (positive) Form abgetrennt oder abgezogen wird und mit einem Kunststoff, kunststoffhaltigen oder bindemittelhaltigen Material, ausgegossen, ausgefüllt oder ausgespritzt und mit einer metall-, metalllegierungs-, mikrometalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen oder metallhaltigen Partikel und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltenden Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Metallpartikeldicke oder Teilchengröße unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm,

versehen wird, die so erhaltene Negativtiefziehform mit mindestens einer Vorrichtung zur Anlegung eines Vakuums oder Unterdruckes und mit Heizvorrichtung versehen wird, wobei die Vorrichtung als Gegenwerkzeug oder Hilfswerkzeug einen Stempel oder eine ähnliche Vorrichtung aufweist.

20. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen

oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, die vorzugsweise mit einer Spann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte versehen ist, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Negativtiefziehform eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet sind, deren Öffnungen und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberfläche besitzt, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Füllstoffpartikeldicke oder Metallpartikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist und die Negativtiefziehform in Kombination mit einer Zuleitungs- und/oder Abzugsvorrichtung für die Kunststoffolie, -bahn oder Platte oder Transportvorrichtung für das hergestellte verformte Formteil oder den Gegenstand steht.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Negativtiefziehform als Gegenwerkzeug ein Stempel oder eine ähnliche Vorrichtung zugeordnet ist und der Stempel die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist.

23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform mindestens eine Oberflächenschicht als Formoberfläche enthält, die aus einem Bindemittel, einem nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen feinteiligen Füllstoff, vorzugsweise Keramikpulver, mit einer mittleren Teilchengröße unter 80 µm, vorzugsweise unter 50 µm, sowie einem feinteiligen metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen, keramikmetallpartikelhaltigen, feinteiligen Pulver oder pulverförmigen Gemisch mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, besteht oder diese enthält.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis des nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen Füllstoff zu dem feinstteiligen Metallpulver, Metalllegierungspulver, keramikmetall- oder -mikrometallpartikelhaltigen Pulver 12 : 1 bis 1 : 12, vorzugsweise 5 : 1 bis 1 : 5 beträgt.

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß in der Oberflächenschicht zusätzlich Fasern aus anorganisch-chemischen Material, vorzugsweise Glasfasern, enthalten sind.

26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-

sprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Teilchengröße des anorganisch-chemisch feinteiligen Füllstoffes zu dem feinteiligen Metallpulver im Verhältnis von 3 : 1 bis 1 : 10, vorzugsweise 1 : 1 bis 1 : 3 steht.

27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform und der Stempel in einer mit Unterdruck oder mit Überdruck beaufschlagbaren Formkammer angeordnet sind.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen nach dem Negativtiefziehverfahren. Die vorzugsweise eingespannte oder vorgespannte Kunststoffolie, Kunststoffbahn oder Kunststoffplatte wird mittels der Vorrichtung und des Verfahrens unter Mitverwendung eines Druckunterschiedes und unter Erwärmung in die Negativtiefziehform eingebracht und in der Negativtiefziehform unter Struktur- und Narbgebung verformt, wonach die Kunststoffbahn nach der Thermoverformung von der Rückseite her gemäß der Erfindung einer Behandlung unterworfen wird.

Ziel und Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die an sich bekannten Tiefziehverfahren und Tiefziehvorrchungen zu verbessern. Die verformten Kunststoffbahnen (einschließlich Platten, Folien und dgl.) sollten verbesserte Eigenschaften aufweisen, insbesondere auch hinsichtlich ihrer Narbung oder Oberflächenstrukturierung, beispielsweise eine gute Temperaturbeständigkeit, besitzen und/oder besser oder schneller weiterverarbeitet werden können.

Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß diesen Zielen und Aufgaben ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen nach dem Negativtiefziehverfahren gerecht wird, wobei die gegebenenfalls eingespannte oder vorgespannte Kunststoffbahn unter Mitverwendung eines Druckunterschiedes und unter Erwärmung in die Negativtiefziehform eingebracht und in der Negativtiefziehform verformt wird, wobei die in die Negativtiefziehform eingebrachte Kunststoffbahn durch die strukturierte, poröse und luftdurchlässige Oberfläche des Negativtiefziehwerkzeuges in der Oberfläche bzw. auf der Oberflächenschicht während der Thermoverformung strukturiert und/oder genarbt und nachfolgend oder gleichzeitig von der (nicht mit der Negativtiefziehform in Kontakt oder Verbindung stehenden) Rückseite der Kunststoffbahn her ein Behandlungsmittel auf die Kunststoffbahn aufgebracht wird.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Behandlungsmittel eine Kühlflüssigkeit oder ein kaltes Gas, das die in der Negativtiefziehform befindliche Kunststoffbahn auf die Entformungstemperatur oder in die Nähe der Entformungstemperatur abkühlt oder schockkühlt. Dadurch gelingt es die erzielten Narben und Strukturen auch im Mikrobereich zu erhalten, bei der Entformung in ihrer Form kaum zu beeinträchtigen, kürzere Arbeitstakte zu erzielen und unter anderem auch verformte Gegenstände oder Formteile mit verbesserten Eigenschaften zu erhalten.

Nach einer weiteren Ausführungsform wird als Behandlungsmittel ein Haftvermittler, vorzugsweise eine

Haftvermittlerflüssigkeit oder eine einen Haftvermittler enthaltende Flüssigkeit, ein Klebstoff, eine im Sprühverfahren aufzubringende Kunststoffschicht und/oder eine Sperrschicht, vorzugsweise eine als Flüssigkeit oder als Flüssigkeitsgemisch aufzubringende Sperrschicht, verwendet. Als Sperrschicht werden bevorzugt kunststoffhaltige Flüssigkeiten eingesetzt, vorzugsweise Flüssigkeiten mit mindestens einem Polyacryl-, Polymethacrylsäureester, unvernetztem oder vernetztem Polyurethan, Vinylchloridhomo-, -copolymerisat, -pfpoppolymerisat, vorzugsweise Vinylchloridcopolymerisat mit Polyvinylacetat oder Polyvinylbutyral; Vinylidenhalogenidhomo- oder -copolymerisat, vorzugsweise Vinylidenchlorid oder Polyvinylidenfluorid; Olefincopolymerisat, Polyamid, kautschukartigen Terpolymerisat aus Ethylen, Propylen und einem Dien (EPDM), kautschukartigen Ethylen-Propylen-Mischpolymerisat (EPM), chloriertem Polyethylen, Polyacrylnitril oder aus einem Fluoropolymeren, vorzugsweise Polytetrafluorethylen, mindestens einem Lösungs- und/oder Verdünnungsmittel und/oder Emulgator und/oder Netzmittel und/oder Weichmacher, sowie gegebenenfalls Zusatzund/oder Verarbeitungshilfsmittel.

Die Sperrschicht verhindert u.a., daß ungünstige Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Schaumes oder der Hinterschäumung (z.B. Polyurethanschaum) und der Kunststoffbahn auftreten.

Die Sperrschicht wird in einer Dicke von 1 µm bis 400 µm, vorzugsweise 5 bis 350 µm, aufgetragen. Dabei wird die Sperrschicht in Form einer Verdünnungsmittel enthaltenden Dispersion oder Lösung aufgetragen, die vorzugsweise organisch-chemische kunststofflösende oder -anquellende Lösungsmittel und/oder Weichmacher und/oder Wasser als Verdünnungsmittel enthält oder daraus entsteht. Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden auch diese Flüssigkeiten (Haftvermittler für Klebschicht und/oder für Sperrschicht) mit zur Abkühlung der in der Negativtiefziehform befindlichen verformten Kunststoffbahn benutzt.

Als Haftvermittler werden die an sich für die jeweils eingesetzten Kunststoffe bekannten Haftvermittler verwendet, vorzugsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, Ethylen-Acrylsäureester-Copolymerisat, wobei auch in diesen Fällen Lösungen, Dispersionen oder ähnliche Flüssigkeiten zum Aufbringen der Haftvermittler eingesetzt werden, die gegebenenfalls Lösungs- oder Verdünnungsmittel, Weichmacher und andere Zusatzmittel enthalten.

Das flüssige Behandlungsmittel wird auf die Rückseite der in der Negativtiefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahnen unter Sprühen, Fluten und/oder Spritzen oder ähnlichen Aufbringverfahren von Flüssigkeiten aufgebracht. Das nicht von der Kunststoffbahn aufgenommene Behandlungsmittel wird aufgefangen und weiterverwendet, vorzugsweise im Kreislauf geführt. Dadurch gelingt es, das Behandlungsmittel ohne Verluste oder ohne wesentliche Verluste aufzubringen.

Gemäß der Erfindung wird die Kunststoffbahn unter Narbgebung und/oder Oberflächendekoration verformt. Die Narbgebung der Kunststoffbahn erfolgt durch eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberfläche und/oder durch eine mikroskopisch feine Strukturen aufweisende Negativtiefziehform, während die Kunststoffbahn oder zumindestens die der Negativtiefziehform zugewandte Oberflächenschicht der Kunststoffbahn sich mindestens

im thermoplastischen Temperaturbereich oder darüber (bis 260°C) befindet, wobei zwischen der Werkzeugtemperatur und der Kunststoffbahn ein Temperaturunterschied von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 80°C, eingehalten wird, so daß die Negativtiefziehform kälter als die zu verformende Bahn ist.

Gleichzeitig oder nachfolgend wird die gegenüber der Temperatur der Kunststoffbahn kalte oder kältere Behandlungsflüssigkeit auf die Rückseite der in der Negativtiefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahn aufgebracht, so daß eine merkliche Abkühlung erfolgt, die je nach Art, Menge des Behandlungsmittels, Temperaturhöhe der Kunststoffbahn bei der Verformung und dgl. zur Entformungstemperatur oder in die Nähe der Verformungstemperatur oder so erfolgen kann, daß eine zusätzliche Kühlung oder Abkühlung, z.B. mit einer Kühlflüssigkeit einer Kühlvorrichtung und dgl. nicht mehr oder nur in einem begrenzten Umfang erforderlich wird.

Die Temperatur der Behandlungsflüssigkeit liegt dabei zwischen 5 und 120°C, vorzugsweise 15 bis 75°C und es wird ein Temperaturunterschied zwischen der erhitzten Kunststoffbahn und der Behandlungsflüssigkeit von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 60°C, eingehalten.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird die Kunststoffbahn auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches oder etwas über der Temperatur des thermoplastischen Bereiches (maximal bis 260°C) aufgeheizt oder die in diesem Temperaturbereich befindliche Kunststoffbahn verwendet und in einer sonst für das "Slush-Moulding-Verfahren" benutzten Tiefziehform im Negativtiefziehverfahren unter Einhaltung eines Temperaturunterschiedes zwischen dem Werkzeug und der Kunststoffbahn von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 80°C, tiefgezogen und mit dem Behandlungsmittel behandelt, während der verformte Gegenstand noch in der Form ist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Kunststoffbahn im Negativtiefziehverfahren unter Narbgebung und/oder Oberflächendekoration verformt. Die Narbgebung und/oder Oberflächendekoration der Kunststoffbahn erfolgt dabei durch eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberfläche aufweisende Negativtiefziehform, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramik-metall- und/oder keramik-mikrometallpartikelhaltige und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit mikroskopisch feiner Struktur und mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Füllstoffpartikeldicke oder Metallpartikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist, wobei zwischen der Werkzeugtemperatur und der Kunststoffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte, ein Temperaturunterschied von mehr als 30°C, vorzugsweise mehr als 80°C, eingehalten wird, um gleichzeitig oder nachfolgend ein Behandlungsmittel auf die Rückseite der thermoverformten Kunststoffbahn aufgebracht wird, die sich vorzugsweise noch in der Negativtiefziehform befindet.

Als Kunststoffbahn werden nach einer bevorzugten Ausführungsform dünne Folien mit einer Dicke von 100 bis 1400 µm, vorzugsweise 200 bis 1000 µm, und/oder Folien mit einer Shore-D-Härte von 20 bis 60, vorzugsweise 25 bis 40, unter Narb- und/oder Dekorgebung im Negativtiefziehverfahren verformt. Die Kunststoffolien werden bevorzugt mit einem wärmostabilen Schaum, vorzugsweise Polyolefin (insbesondere Polypropylen-

schaum) oder einem mit einem Polyurethanschaum, mit einer Schaumschichtdicke von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise 1,5 bis 5 mm, laminiert oder versehen, bevor sie in der Negativtiefziehform dreidimensional verformt und die Folienoberfläche genarbt und/oder oberflächenstrukturiert werden, wobei gegebenenfalls die Schaumschicht mit einem Träger oder einer Trägerschicht hinterlegt wird. Der Träger wird nach einer Ausführungsform vorzugsweise vorgeformt, lagegenau ausgerichtet und mit dem Schaum und/oder der verformten Kunststoffolienbahn verbunden.

Die Kunststoffbahn wird nach der dreidimensionalen Verformung, Narbung und/oder Oberflächenstrukturierung in dem Werkzeug nach oder während der Abkühlung entweder in der Form selbst oder in einem getrennten Arbeitsgang und/oder in einer anderen Form mit einem weichen bis mittelharten Schaum, vorzugsweise Polyurethanschaum hinterschäumt, nachdem ein Behandlungsmittel auf die Rückseite der Kunststoffbahn aufgebracht worden ist. Gegebenenfalls bei der Hinterschäumung oder zuvor wird zusätzlich ein Träger oder eine Trägerschicht eingelegt. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die verformte Kunststoffbahn vor der Hinterschäumung mit einer Sperr-, Haft- und/oder Klebstoffschicht oder zusätzlichen Kunststoffschicht versehen.

Im Unterschied zu dem Positivtiefziehverfahren kann das erfindungsgemäße Verfahren verschiedene Muster des Urmodells wiedergeben, so z.B. zwei oder mehrere Arten von Narben, Ziernähten, Buchstaben, Designs, Knöpfe und/oder Holznarben oder andere Strukturierungen. Die verwendbaren Kunststoffbänder, -folien oder -platten bestehen aus an sich bekannten Kunststoffen, vorzugsweise aus geschäumtem Kunstleder, PVC-Schaum oder Polyolefinschaumlaminaten oder geschäumten Kunstleder oder sind nicht geschäumte Folien, Bänder oder Platten, die im allgemeinen kurz zusammengefaßt Kunststoffbahnen im Rahmen der vorliegenden Anmeldung genannt werden.

Sie werden direkt oder in einem weiteren Arbeitsgang mit einem steifen Träger hinterlegt, wodurch Produkte mit weichem Griff und genauen Wiedergaben von Oberflächenstrukturen erreicht werden.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens gelingt es verschiedenfarbige Materialien zu verformen, z.B. Kunststoffbahnen mit Wolkendruckdesign und dgl.

Der Zeitaufwand für die Formhersteller ist kürzer gegenüber dem Verfahren "Slush-Moulding" und wird bei der Thermoverformung im Arbeitstakt durch das erfindungsgemäß verwendete Behandlungsmittel noch weiter abgekürzt.

In dem Negativtiefziehverfahren werden bevorzugt Kunststoffolien, kunststoffhaltige Bahnen, Kunststoffbahnen oder Kunststoffplatten verformt, die aus Kunststoff, einer Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung und bezogen auf 100 Gew.-Teile Kunststoff, Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung 0,01 bis 15 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,1 bis 6 Gew.-Teile, Verarbeitungshilfsmittel, sowie gegebenenfalls zusätzlich Füllstoffe, Farbpigmente, Farbstoffe oder Stabilisierungsmittel, Flammschutzmittel, Weichmacher oder anderen Zusatzstoffen bestehen oder diese enthalten. Insbesondere werden nach einer bevorzugten Ausführungsform im Negativtiefziehverfahren emissionsarme Kunststoffbahnen (Kunststoffolien, Kunststoffbahnen, kunststoffhaltige Bahnen oder Kunststoffplatten) verformt, wobei der Gesamtgehalt der bei der Verformungstemperatur und Verformungszeit flüchtigen Be-

standteile kleiner als 3 Gew.-%, vorzugsweise kleiner als 2 Gew.-%, ist.

Durch diese Ausführungsform wird sichergestellt, daß die poröse, vorzugsweise mikroporöse Negativtieffziehform auch funktionsfähig bleibt und eine nicht gewünschte Verstopfung der Mikroporen weitgehend vermieden wird.

Der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung der emissionsarmen Kunststoffbahnen (Kunststofffolien oder Kunststoffplatten) besteht aus Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat, vorzugsweise in Kombination mit einem plastifizierenden und/oder elastomermodifizierten Thermoplasten; aus einem Olefinhomo- und/oder -copolymerisat, chlorierten Polyethylen, Ethylen-Propylen-Copolymerisat (EPM), Ethylen-Propylen-Dien-Polymerisat (EPDM), thermoplastischen Polyester, thermoplastischen Polyurethan, kautschukartige Polyesterurethan und/oder Polyvinylidenfluorid, oder enthält einen dieser Kunststoffe als Bestandteil.

Der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder die Kunststofflegierung besteht aus Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat und einem plastifizierenden und/oder elastomer modifizierten Thermoplasten, Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, vorzugsweise mit einem Acetatgehalt von größer als 60 Gew.-%, Ethylenvinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat (Elvaloy), einen thermoplastischen Kautschuk, vorzugsweise Ethylen-Propylen-Copolymerisat (EPM) und/oder Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymerisat (EPDM), einen Kautschuk auf der Basis von Styrolpolymerisat oder Styrolblockpolymerisat, chloriertem Polyethylen, ein thermoplastisches Polyurethan, ein thermoplastisches Polyesterharz, Olefinelastomer, Acrylat- und/oder Methacrylat-homoco- und -pfropfpolymerisate, Nitrilkautschuk, Methylbutadien-Styrolpolymerisat-(MBS) sowie gegebenenfalls anderen Modifizierungsmitteln, vorzugsweise Styrol-Acrylnitril-Copolymerisate (SAN), Acrylnitril-Butadienharz (NBA), Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), ASA, AEN, ABS und MABS (Butadien-Styrolmaleinsäureterpolymerisat), Mischungen mit Adipatcarbonmischestern und/oder aliphatische oder aromatische Carbonsäureester, vorzugsweise Trimethylsäureester, Adipate oder enthält ein oder mehrere dieser Bestandteile.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden tiefziehfähige, ungeschäumte Mono- oder Verbundfolien mit einer Dicke von 100 µm bis 1400 µm, vorzugsweise 200 µm bis 1000 µm, eingesetzt. Sie bestehen aus einer oder mehreren weichmacherfreien oder weichmacherarmen Schicht- bzw. Schichten aus einer Mischung bzw. Legierung von Polyvinylchlorid (PVC) oder Vinylchlorid-Copolymerisat, Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) und/oder einem Plastifizierungsmittel oder Modifizierungsmittel, vorzugsweise auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist oder Mischungen oder Legierungen von Polyvinylchlorid (PVC) oder Vinylchlorid-Copolymerisat und Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) mit einem PVC-ABS-Gehalt von mehr als 40 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 50 Gew.-%, (bezogen auf 100 Gew.-% Teile der Kunstharzmischung) mit einem anderen Kunstharz, vorzugsweise einem Acrylnitril-Copolymerisat oder einem Kunstharzgemisch auf der Basis von Acrylnitril-Copolymerisat, sowie einem Plastifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpoly-

meren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist.

Nach einer Ausführungsform wird die vorgenannte Folie als Unterfolie verwendet und zusätzlich eine weichmacherarme Oberfolie mit einer bestimmten Zusammensetzung. Die Oberfolie besitzt nach einer bevorzugten Ausführungsform eine Dicke von 100 bis 500 µm, vorzugsweise 120 bis 200 µm, und besteht aus Polyvinylchlorid sowie einem Plastifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist oder aus Mischungen von Polyvinylchlorid oder Vinylchlorid-Copolymerisat mit einem anderen Kunstharz, vorzugsweise einem Acrylnitril-Copolymerisat oder einem Kunstharzgemisch auf der Basis von Acrylnitril-Copolymerisat und/oder einem Plastifizierungsmittel oder Modifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist. Die Oberfolie kann auch als Unterfolie oder als Monofolie Verwendung finden.

Als Polyvinylchlorid für die Kunststoffbahn (Monofolie, Laminat oder coextrudierte Folien aus Unter- und Oberfolie) werden Vinylchloridhomopolymerisate eingesetzt. Es können jedoch auch Vinylchlorid-Copolymerisate, die durch Polymerisation mit bis zu 45 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 10 Gew.-%, (bezogen auf 100 Gew.-% Vinylchlorid-Copolymerisat) anderer olefinisch ungesättigter Monomere hergestellt werden, Verwendung finden. Ebenso können Legierung oder Mischung mit Polyvinylchlorid oder Vinylchloridpfropfpolymerisate verwendet werden.

Als Vinylchloridpolymerisate werden bevorzugt Suspensions- und Blockpolymerisate eingesetzt. Es können jedoch auch Emulsionspolymerisate Verwendung finden. Als Polyolefine für die Folie können Polyethylen, Polypropylen sowie Copolymere von Ethylen und Propylen oder Legierungen von einem oder mehreren dieser Bestandteile eingesetzt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Acrylnitril-Copolymerisat, das für die Kunststoffbahn eingesetzt wird, aus Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBR).

Das Plastifizierungsmittel für die Kunststoffbahn bzw. Kunststoffmischung für die Kunststoffbahn besteht aus einem plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das mit dem Polyvinylchlorid ein Glaspunkt bildet, der zwischen dem Glaspunkt des PVC und dem Glaspunkt des Plastifizierungsmittels liegt.

Nach einer Ausführungsform besteht das Acrylnitril-Copolymerisat der Oberfolie aus Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) und/oder Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBR).

Nach einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der PVC-Gehalt der Oberfolie (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung, ohne Füllstoffe und Verarbeitungshilfsmittel) mehr als 50 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 60 Gew.-%.

Der Gehalt des polare Gruppen aufweisenden Plastifizierungsmittels oder Plastifizierungsmittelgemisches in der Kunststoffbahn (Oberfolie und/oder Unterfolie) beträgt

5–30 Gew.-%, vorzugsweise 7–23 Gew.-%, (bezogen auf die Kunstharzmischung der Kunststoffbahn bzw. -folie – gerechnet ohne Verarbeitungshilfsmittel, Zusatzstoffe, Füllmittel und dgl.).

Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform besteht das Plastifizierungsmittel aus einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA) mit polaren Gruppen und einem Vinylacetatgehalt von 60–80 Gew.-%, vorzugsweise 65–70 Gew.-%.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform besteht das Plastifizierungsmittel aus einem olefinischen Terpolymerisat (Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat) mit statistisch verteilten Acetat- und Kohlenmonoxidgruppen. Es weist ein Molekulargewicht größer als 200 000 und eine Zusammensetzung von 50–79 Gew.-%, vorzugsweise 57–72 Gew.-% Ethylen, 35–15 Gew.-%, vorzugsweise 29–19 Gew.-% Vinylacetat und 15–6 Gew.-%, vorzugsweise 14–9 Gew.-% Kohlenmonoxid auf.

Nach einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform wird als Plastifizierungsmittel ein Polycaprolacton (PCL) mit polaren Gruppen verwendet.

Weiterhin werden bevorzugt in der Kunststoffmischung aliphatische und/oder aromatische Polycarbonsäuren eingesetzt.

Die Kunststoffbahnen (Ober- und/oder Unterfolie oder Monofolie) enthalten cadmiumfreie Stabilisatoren, vorzugsweise Zinnstabilisatoren. Die Mischungen werden vorzugsweise unter Zusatz von Stabilisatoren, Antioxidation, Verarbeitungshilfsmitteln usw. hergestellt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die Unterfolie bzw. Unterfolien aus 20–50 Gew.-%, vorzugsweise 25–37 Gew.-%, Polyvinylchlorid und 60–20 Gew.-%, vorzugsweise 37–25 Gew.-%, Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung ohne Verarbeitungshilfsmittel und Füllstoffe) sowie Restbestandteilen aus einem Plastifizierungsmittel oder Plastifizierungsmittelgemisch und Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBA) und enthalten je 100 Gew.-Teile des Kunstharzgemisches zusätzlich 0,5–12 Gew.-Teile, vorzugsweise 1–7 Gew.-Teile, eines oder mehrerer Verarbeitungshilfsmittel sowie 0–40 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,5–20 Gew.-Teile, eines Füllstoffes oder Füllstoffgemisches und/oder eines Mittels zum Schwerentflammarmachen. Diese Rezeptur ist auch für Monofolien geeignet. Die Oberfolien enthalten bevorzugt 10–35 Gew.-%, vorzugsweise 18–30 Gew.-%, eines Plastifizierungsmittels oder Plastifizierungsmittelgemisches oder Modifizierungsmittels (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung ohne Verarbeitungshilfsmittel und Füllstoffe), sowie je 100 Gew.-Teile des Kunstharzgemisches 0,5–12 Gew.-Teile, vorzugsweise 1–7 Gew.-Teile, eines oder mehrerer Verarbeitungshilfsmittel. Ggf. können nach einer Ausführungsform je 100 Gew.-Teile der Kunststoffmischung 0–40 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,5–20 Gew.-Teile, eines Füllstoffes oder Füllstoffgemisches und/oder eines Mittels zum Schwerentflammarmachen zugefügt werden. Diese Mischung ist auch für Kunststoffbahnen oder Monofolien geeignet.

Die Kunststoffbahn oder die aus Unterfolie und Oberfolie bestehende Kunststoffolie ist nach einer Ausführungsform mit einer Lackschicht oder Kunststoffbeschichtung, vorzugsweise auf der Basis von Acrylatharzen, Polyvinylchlorid-Acrylatharzen, Polyurethanharzen und/oder Epoxidharzen, überzogen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und der er-

findungsgemäßen Vorrichtung werden bevorzugt Formkörper oder Formkörperteile für Kraftfahrzeuginnenräume, Armaturenbretter von Kraftfahrzeugen sowie Sicherheitsabdeckungen, Seitenwände, Vorder- und Rückwandteile, Schalttafeln sowie Seitenpfosten und deren Sicherheitsabdeckungen für Kraftfahrzeuge und Flugzeuge hergestellt.

Zum Ausschäumen werden die an sich bekannten schäumbaren Kunststoffe; z. B. Polyurethanschaum, Polyolefinschaum und dgl. verwendet, denen je nach Art und Zusammensetzung der Kunststoffe bei der Herstellung Treibmittel, Mittel zum Schwerentflammarmachen, Hilfs- und Zusatzstoffe vor dem Verschäumen zugesetzt werden.

Die Dicke des Schaumes richtet sich nach dem vorgesehenen Einsatzzweck und der äußeren Form des Formteiles.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform kommt die Kunststoffbahn von einer Abwicklungsvorrichtung (als Kunststoffbahn) oder wird als Folienbahn bestimmte Abmessungen oder im plattenähnlichen Form zugeführt, in mindestens einer Vorwärm- und/oder Aufheizstation vorgewärmt und/oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereichs aufgeheizt, über einen Spann- oder Abdichtungsrahmen der Negativtiefziehform gespannt, gegebenenfalls durch Vorblasen, Stützluft oder Stützgas gehalten, nachfolgend durch Erhöhung des Blasdruckes und/oder des Unterdruckes zu der Negativtiefziehform hin gewölbt und durch einen Stempel, der vorzugsweise die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist, vorgeformt. In der Negativtiefziehform wird sie unter Narbgebung und/oder Oberflächendekoration thermoverformt und nachfolgend in die Negativtiefziehform abgekühlt, vorzugsweise unter Verwendung einer Temperaturdifferenz von mehr als 50°C, vorzugsweise mehr als 100°C, gekühlt oder schockgeköhlt.

Über die Oberfläche des herzustellenden Formteiles Gegenstandes oder Urmodel des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes oder einer gleichmäßig oder annähernd gleichmäßig über dessen Oberfläche angeordneten Schicht oder Folie, wird eine Formausfüllung, Schicht oder Ausguß, bestehend aus oder enthaltend einen Kunststoff, vorzugsweise auf der Basis von Silikonpolymeren, Silikonkautschuk oder anderen kunststoffbindemittelhaltigen Materialien, aufgebracht, die nach dem Aushärten entstandene (positive) Form (Matrize) abgetrennt oder abgezogen wird und mit einer metall-, metalllegierungs-, mikrometalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen oder metallhaltige Partikel und/oder feinstteiligen Füllstoffe enthaltenden Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Metallpartikeldicke oder Teilchengröße unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, versehen wird, und mit einem Kunststoff, kunststoffhaltigen oder bindemittelhaltigen und Füllstoffhaltigen Material unter Bildung luftdurchlässiger Strukturen oder Kanälen ausgegossen, ausgefüllt oder ausgespritzt, wobei die Oberfläche der Negativtiefziehform mikroporös, vorzugsweise mikroporös und luftdurchlässig ist. Die so erhaltene Negativtiefziehform wird mit mindestens einer Vorrichtung zur Anlegung eines Vakuums oder Unterdruckes sowie gegebenenfalls Temperiersystem, vorzugsweise Kühlsystem oder Kühlmittelleitung, versehen und danach die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte in der Negativtiefziehform tiefgezogen, wobei die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte unter Mitverwendung eines

Stempels oder einer ähnlichen Vorrichtung vorher vorgeformt wird.

Der Stempel enthält nach einer Ausführungsform eine Temperiervorrichtung, vorzugsweise Kühlvorrichtung, zur Temperaturführung oder Temperaturregung. Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist der Stempel ganz oder teilweise Seitenwände oder Seitenwandbereiche des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes auf und die Folie oder Platte wird auch in diesen Bereichen vor Einbringen in die Negativtiefziehform von diesen Stempelteilen oder -bereichen unterstützt, getragen und/oder vorgeformt.

Nach einer Ausführungsform wird innerhalb des Verfahrens als Kunststoffband ein Kunststofffolienlaminat eingesetzt wird, bei dem eine Schicht mit einem Treibmittel oder Treibmittelgemisch versehen ist, das bei dem Aufheizvorgang, bei dem Umformvorgang und/oder Narbgebungsvorgang aufschäumt oder aufzuschäumen beginnt, wobei die gebildete geschäumte Schicht als Dekor- und/oder Narbgebungsschicht oder als Polsterschicht auf der Rückseite der strukturierten und/oder genarbtten Folie dient.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zum Verformen von Formteilen oder Gegenständen aus Kunststofffolien oder Kunststoffplatten nach dem Negativziehverfahren, wobei über die Oberfläche des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes oder Urmodel des herzustellenden Formteiles oder Gegenstandes oder einer gleichmäßig oder annähernd gleichmäßig über dessen Oberfläche angeordneten Schicht oder Folie eine Formausfüllung, Schicht oder Ausguß, bestehend aus oder enthaltend einen Kunststoff, vorzugsweise auf der Basis von Silikonpolymeren, Silikonkautschuk oder anderen kunststoffbindemittelhaltigen oder anorganische Bindemittel enthaltende Materialien, aufgebracht, die nach dem Aushärten entstandene (positive) Form abgetrennt oder abgezogen wird und mit einem Kunststoff, kunststoffhaltigen oder bindemittelhaltigen Material, ausgegossen, ausgefüllt oder ausgespritzt und mit einer metall-, metalllegierungs-, mikrometalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen oder metallhaltige Partikel und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltenden Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Metallpartikeldicke oder Teilchengröße unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, versehen wird, die so erhaltene Negativform mit mindestens einer Vorrichtung zur Anlage eines Vakuums oder Unterdruckes und mit Heizvorrichtung versehen wird, wobei die Vorrichtung als Gegenwerkzeug oder Hilfswerkzeug einen Stempel oder eine ähnliche Vorrichtung aufweist.

Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung von dünnen Folien zur Herstellung von spannungsarmen Formteilen mit genauer Wiedergabe oder Reproduktion von form- und temperaturstabilen Oberflächenstrukturierungen von Modellen durch die Warmverformung dieser Folien in porösen Negativtiefziehwerkzeugen mit einer porösen, vorzugsweise mikroporösen Formoberfläche oder Formoberflächenschicht.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens können aus thermoverformbaren Kunststofffolien, Kunststoffbahnen oder Kunststoffplatten spannungsarme oberflächenstrukturierte Gegenstände hergestellt werden. Es gelingt eine Verbesserung der Griffreundlichkeit der Oberfläche zu erzielen. Weiterhin wird eine Verbesserung der optischen Eigenschaften durch Bedrucken der Oberflächenmaterialien erzielt, die nachfolgend innerhalb des Verfahrens mit Strukturierungen zusätzlich

versehen werden können.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, die vorzugsweise mit einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte versehen ist, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck ausgestattet ist. Der Negativtiefziehform ist eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet, deren Öffnung und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet sind.

Die Negativtiefziehform besitzt eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberfläche, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Füllstoffpartikeldicke oder Metallpartikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist. Die Negativtiefziehform steht in Kombination mit einer Zuleitungsvorrichtung und/oder Abzugsvorrichtung für die Kunststoffolie, -bahn oder Platte oder Transportvorrichtung für das hergestellte verformte Formteil oder den Gegenstand.

Der Negativtiefziehform ist als Gegenwerkzeug ein Stempel oder eine ähnliche Vorrichtung zugeordnet und der Stempel weist die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) auf.

Die Negativtiefziehform enthält mindestens eine Oberflächenschicht als Formoberfläche, die aus einem Bindemittel, einem nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen feinteiligen Füllstoff, vorzugsweise Silikatpulver, SiO₂-Pulver oder Keramikpulver, mit einer mittleren Teilchengröße unter 80 µm, vorzugsweise unter 50 µm, sowie einem feinteiligen metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen, keramikmetallpartikelhaltigen, feinteiligen Pulver oder pulverförmigen Gemisch mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, besteht oder diese enthält.

Das Gewichtsverhältnis des nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen Füllstoff zu dem feinteiligen Metallpulver, Metalllegierungspulver, keramikmetall- oder -mikrometallpartikelhaltigen Pulver beträgt 12 : 1 bis 1 : 12, vorzugsweise 5 : 1 bis 1 : 5.

Nach einer Ausführungsform sind in der Oberflächenschicht der Negativtiefziehform zusätzlich Fasern aus anorganisch-chemischen Material, vorzugsweise Glasfasern, enthalten.

Die mittlere Teilchengröße des anorganisch-chemischen feinteiligen Füllstoffes zu dem feinteiligen Metallpulver steht im Verhältnis von 3 : 1 bis 1 : 10, vorzugsweise 1 : 1 bis 1 : 3.

Die Negativtiefziehform und der Stempel sind vorzugsweise in einer mit Unterdruck oder mit Überdruck beaufschlagbaren Formkammer angeordnet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden tiefziehfähige, ungeschäumte Mono- oder Verbundfolien mit einer Dicke von 100 µm bis 1400 µm, vorzugs-

weise 200 µm bis 1000 µm, eingesetzt. Sie bestehen aus einer oder mehreren weichmacherfreien oder weichmacherarmen Schicht- bzw. Schichten aus einer Mischung bzw. Legierung von Polyvinylchlorid (PVC) oder Vinylchlorid-Copolymerisat, Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) und/oder einem Plastifizierungsmittel oder Modifizierungsmittel, vorzugsweise auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000; vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist oder Mischungen oder Legierungen von Polyvinylchlorid (PVC) oder Vinylchlorid-Copolymerisat und Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) mit einem PVC-ABS-Gehalt von mehr als 40 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 50 Gew.-%, (bezogen auf 100 Gew.-Teile der Kunstharzmischung) mit einem anderen Kunstharz, vorzugsweise einem Acrylnitril-Copolymerisat oder einem Kunstharzgemisch auf der Basis von Acrylnitril-Copolymerisat, sowie einem Plastifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist.

Nach einer Ausführungsform wird die vorgenannte Folie als Unterfolie verwendet und zusätzlich eine weichmacherarme Oberfolie mit einer bestimmten Zusammensetzung. Die Oberfolie besitzt nach einer bevorzugten Ausführungsform eine Dicke von 100 bis 500 µm, vorzugsweise 120 bis 200 µm, und besteht aus Polyvinylchlorid sowie einem Plastifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist oder aus Mischungen von Polyvinylchlorid oder Vinylchlorid-Copolymerisat mit einem anderen Kunstharz, vorzugsweise einem Acrylnitril-Copolymerisat oder einem Kunstharzgemisch auf der Basis von Acrylnitril-Copolymerisat und/oder einem Plastifizierungsmittel oder Modifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10 000, vorzugsweise größer als 30 000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist. Die Oberfolie kann auch als Unterfolie oder als Monofolie Verwendung finden. Als Polyvinylchlorid für die Kunststoffbahn (Monofolie, Laminate oder coextrudierte Folien aus Unter- und Oberfolie) werden Vinylchloridhomopolymerisate eingesetzt. Es können jedoch auch Vinylchlorid-Copolymerisate, die durch Polymerisation mit bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 10 Gew.-%, (bezogen auf 100 Gew.-% Vinylchlorid-Copolymerisat) anderer olefinisch ungesättigter Monomere hergestellt werden, Verwendung finden.

Als Vinylchloridpolymerisate werden bevorzugt Suspensions- und Blockpolymerisate eingesetzt. Es können jedoch auch Emulsionspolymerisate Verwendung finden. Als Polyolefine für die Folie können Polyethylen, Polypropylen sowie Copolymere von Ethylen und Propylen oder Legierungen von einem oder mehreren dieser Bestandteile eingesetzt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Acrylnitril-Copolymerisat, das für die Kunststoffbahn eingesetzt wird, aus Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBR).

Das Plastifizierungsmittel für die Kunststoffbahn bzw.

Kunststoffmischung für die Kunststoffbahn besteht aus einem plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das mit dem Polyvinylchlorid ein Glaspunkt bildet, der zwischen dem Glaspunkt des PVC und dem Glaspunkt des Plastifizierungsmittels liegt.

Nach einer Ausführungsform besteht das Acrylnitril-Copolymerisat der Oberfolie aus Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) und/oder Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBR).

Nach einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der PVC-Gehalt der Oberfolie (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung, ohne Füllstoffe und Verarbeitungshilfsmittel) mehr als 50 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 60 Gew.-%.

Der Gehalt des polare Gruppen aufweisenden Plastifizierungsmittels oder Plastifizierungsmittelgemisches in der Kunststoffbahn (Oberfolie und/oder Unterfolie) beträgt 5–30 Gew.-%, vorzugsweise 7–23 Gew.-%, (bezogen auf die Kunstharzmischung der Kunststoffbahn bzw. -folie – gerechnet ohne Verarbeitungshilfsmittel, Zusatzstoffe, Füllmittel und dgl.).

Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform besteht das Plastifizierungsmittel aus einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA) mit polaren Gruppen und einem Vinylacetatgehalt von 60–80 Gew.-%, vorzugsweise 65–70 Gew.-%.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform besteht das Plastifizierungsmittel aus einem olefinischen Terpolymerisat mit statistisch verteilten Acetat- und Kohlenmonoxidgruppen. Es weist ein Molekulargewicht größer als 200 000 und eine Zusammensetzung von 50–79 Gew.-%, vorzugsweise 57–72 Gew.-% Ethylen, 35–15 Gew.-%, vorzugsweise 29–19 Gew.-% Vinylacetat und 15–6 Gew.-%, vorzugsweise 14–9 Gew.-% Kohlenmonoxid auf.

Nach einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform wird als Plastifizierungsmittel ein Polycaprolacton (PCL) mit polaren Gruppen verwendet.

Weiterhin werden bevorzugt in der Kunststoffmischung aliphatische und/oder aromatische Polycarbonsäuren eingesetzt.

Die Kunststoffbahnen (Ober- und/oder Unterfolie oder Monofolie) enthalten cadmiumfreie Stabilisatoren, vorzugsweise Zinnstabilisatoren. Die Mischungen werden vorzugsweise unter Zusatz von Stabilisatoren, Antioxidation, Verarbeitungshilfsmitteln usw. hergestellt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform besteht bzw. bestehen die Unterfolie bzw. Unterfolien aus 20–50 Gew.-%, vorzugsweise 25–37 Gew.-%, Polyvinylchlorid und 60–20 Gew.-%, vorzugsweise 37–25 Gew.-%, Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung ohne Verarbeitungshilfsmittel und Füllstoffe) sowie Restbestandteilen aus einem Plastifizierungsmittel oder Plastifizierungsmittelgemisch und Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBA) und enthalten je 100 Gew.-Teile des Kunstharzgemisches zusätzlich 0,5–12 Gew.-Teile, vorzugsweise 1–7 Gew.-Teile, eines oder mehrerer Verarbeitungshilfsmittel sowie 0–40 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,5–20 Gew.-Teile, eines Füllstoffes oder Füllstoffgemisches und/oder eines Mittels zum Schwerentflammarmachen. Diese Rezeptur ist auch für Monofolien geeignet. Die Oberfolien enthalten bevorzugt 10–35 Gew.-%, vorzugsweise 18–30 Gew.-%, eines Plastifizierungsmittels oder Plastifizierungsmittelgemisches oder Modifizierungsmittels (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung

ohne Verarbeitungshilfsmittel und Füllstoffe), sowie je 100 Gew.-Teile des Kunstharzgemisches 0,5–12 Gew.-Teile, vorzugsweise 1–7 Gew.-Teile, eines oder mehrerer Verarbeitungshilfsmittel. Ggf. können nach einer Ausführungsform je 100 Gew.-Teile der Kunststoffmischung 0–40 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,5–20 Gew.-Teile, eines Füllstoffes oder Füllstoffgemisches und/oder eines Mittels zum Schwerentflammarmachen zugefügt werden. Diese Mischung ist auch für Kunststoffbahnen oder Monofolien geeignet.

Die Kunststoffbahn oder die aus Unterfolie und Oberfolie bestehende Kunststoffolie ist nach einer Ausführungsform mit einer Lackschicht oder Kunststoffbeschichtung, vorzugsweise auf der Basis von Acrylatharzen, Polyvinylchlorid-Acrylatharzen, Polyurethanharzen und/oder Epoxidharzen, überzogen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden bevorzugt Formkörper oder Formkörperteile für Kraftfahrzeuginnenräume, Armaturenbretter von Kraftfahrzeugen sowie Sicherheitsabdeckungen, Seitenwände, Vorder- und Rückwandteile, Schalttafeln sowie Seitenpfosten und deren Sicherheitsabdeckungen für Kraftfahrzeuge und Flugzeuge hergestellt.

Zum Ausschäumen werden die an sich bekannten schäumbaren Kunststoffe, z. B. Polyurethanschaum, Polyolefinschaum und dgl. verwendet, denen je nach Art und Zusammensetzung der Kunststoffe bei der Herstellung Treibmittel, Mittel zum Schwerentflammarmachen, Hilfs- und Zusatzstoffe vor dem Verschäumen zugesetzt werden.

Die Dicke des Schaumes richtet sich nach dem vorgesehenen Einsatzzweck und der äußeren Form des Formteiles.

Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform wird eine (aus einer oder mehreren Schichten bestehende) Kunststoffbahn oder Kunststoffolie, insbesondere flexible thermoverformbare Kunststoffbahn oder flexible Tiefziehfolie, bestehend aus 90–25 Gew.-%, vorzugsweise 85–28 Gew.-%, eines Vinylchloridhomo-, -co-, -pfropfpolymerisates und/oder einer Legierung oder Mischung auf der Basis von Polyvinylchlorid und 10–75 Gew.-%, vorzugsweise 15–72 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-% der Kunststoffmischung oder -legierung ohne Zusatzmittel, Füllstoffe, Stabilisatoren, Verarbeitungshilfsmittel), mindestens eines Modifizierungsmittels mit einer Glasumwandlungstemperatur von größer als 70°C, vorzugsweise größer als 80°C, und/oder mindestens eines Modifizierungsmittels und einer Glasumwandlungstemperatur von kleiner als 60°C, vorzugsweise kleiner als 50°C, sowie zusätzlich mindestens einem Stabilisierungsmittel oder Stabilisierungsmittelgemisch und gegebenenfalls Füllstoffen, Antioxidantien, Weichmacher, Gleitmittel, Verarbeitungshilfsmittel, Farbstoffe oder Farbpigmente, Flammenschutzmittel oder andere Zusatzmittel oder Gemische von einem oder mehreren dieser Stoffe, zur Thermoverformung gemäß der Erfindung im Negativtiefziehverfahren eingesetzt.

Das Gewichtsverhältnis des Modifizierungsmittels oder Modifizierungsmittelgemisches mit einer Glasumwandlungstemperatur von größer als 70°C, vorzugsweise größer als 80°C, zu dem weiteren Modifizierungsmittel oder Modifizierungsmittelgemisch mit einer Glasumwandlungstemperatur von kleiner als 60°C, vorzugsweise kleiner als 50°C, beträgt 4 : 1 bis 1 : 4, vorzugsweise 3 : 1 bis 1 : 3.

Das Polymere oder das Polymergemisch (Modifizie-

rungsmittel), das eine Glasumwandlungstemperatur von größer als 70°C, vorzugsweise größer als 80°C, besitzt, ist bevorzugt ein Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN), ein Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymerisat, ein Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymerisat, ein Polymethylmethacrylat (PMMA) und/oder ein Copolymerisat aus einem oder mehreren Acrylestern mit Acrylnitril oder eine Mischung von zwei oder mehreren dieser Polymerisate oder Copolymerisate, während das andere Polymere oder Polymergemisch (Modifizierungsmittel) ein Homo-, Pfropf-, Copolymerisat oder eine Kunststofflegierung oder -mischung mit polaren Gruppen mit einer Glasumwandlungstemperatur von kleiner als 60°C, vorzugsweise kleiner als 50°C, vorzugsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat und/oder Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, ist.

Beispiele

Beispiel 1

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 500 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Zusammensetzung der Kunststoffolie:

70 Gew.-Teile	chloriertes Polyethylen
30 Gew.-Teile	Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 70
20 Gew.-Teile	eines Gemisches von Stabilisatoren, Verarbeitungshilfsmitteln, Gleitmitteln sowie Mittel zum Schwerentflammarmachen und Pigmenten

Die Härte betrug gemessen nach Shore-A 76.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 170°C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 64°C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser als Behandlungsmittel, das auf die Rückseite der Kunststoffbahn während sich diese in der Negativtiefziehform befand, aufgebracht wurde, bis die Entformungstemperatur von 35°C erreicht wurde.

Beispiel 2

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 500 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Kunststoffolie hatte folgende Zusammensetzung:

Suspensionspolyvinylchlorid (PVC) K-Wert 70	25 Gew.-Teile
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS)	25,25 Gew.-Teile
Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN)	12,75 Gew.-Teile
Acrylnitril-Acrylatharz (NAR)	5,00 Gew.-Teile
Olefinisches Terpolymerisat mit statistisch verteilten Acetat- und Kohlenmonoxidgruppe	24,00 Gew.-Teile
Aromatischer Polycarbonsäure-ester	8,00 Gew.-Teile
	100 Gew.-Teile
Stabilisatoren	2,2 Gew.-Teile
Gleitmittel und/oder	

Antioxydantien

25 Gew.-Teile

Die Härte betrug gemessen nach Shore-D-36.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 156°C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 52°C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser als Behandlungsmittel bis zur Entformungstemperatur von 32°C.

Beispiel 3

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 700 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Zusammensetzung der Kunststoffolie:

Suspensionspolyvinylchlorid (PVC) K-Wert 70	28 Gew.-Teile
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS)	32 Gew.-Teile
Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN)	12,75 Gew.-Teile
Acrylnitril-Acrylatharz (NAR)	15 Gew.-Teile
Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat mit polaren Gruppen (EVA)	11 Gew.-Teile
Aromatischer Polycarbonsäure-ester	14 Gew.-Teile
	100 Gew.-Teile

Stabilisatoren	2 Gew.-Teile
Gleitmittel und/oder Antioxydantien	2,6 Gew.-Teile

Die Härte betrug gemessen nach Shore-D 37.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 160°C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 56°C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels einer Behandlungsflüssigkeit bis zur Temperatur von 45°C. Als Behandlungsmittel diente ein Sperrschichtmittel in flüssiger Form. Danach erfolgte weitere Abkühlung bis zur Entformung. Nach der Entformung wurde das Formteil hinterschäumt. Die Sperrschicht war auf der Basis von Methacrylsäuremethylester.

Beispiel 4

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 650 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Kunststoffolie hatte folgende Zusammensetzung:

50 Gew.-Teile	Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat
50 Gew.-Teile	Polyvinylchlorid (E-PVC)
5,5 Gew.-Teile	eines Stabilisatorgemisches

Die Härte betrug gemessen nach Shore-D 38.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 168°C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 62°C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines

Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser als Behandlungsmittel bis zur Entformungstemperatur von 37°C.

Beispiel 5

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 600 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Kunststoffolie hatte folgende Zusammensetzung:

50 Gew.-Teile	Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat
50 Gew.-Teile	Polyvinylchlorid (E-PVC)
5,5 Gew.-Teile	eines Stabilisatorgemisches
3,8 Gew.-Teile	Treibmittelgemisch mit unterschiedlichen Zersetzungspunkten

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 170°C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 62°C. Das Treibmittelgemisch schäumte aus.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser, nachfolgend mittels einer Haftvermittlerflüssigkeit bis zur Entformungstemperatur von 37°C. Der Haftvermittler war auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat.

Zeichnungsbeschreibung

In der Fig. 1 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt.

Die mikroporöse Strukturen und Mikroporen- sowie Mikropartikel enthaltende Negativtiefziehform (1) enthält eine Vorrichtung oder Zuführungsleitung zum Anlegen eines Unterdruckes (oder bei Entformung eines Blasdruckes), wobei die Zuführungsleitung oder Abführungsleitung so an der Negativtiefziehform angebracht sind, daß ein möglichst gleichmäßiger Druck oder Unterdruck oder an bestimmten Stellen ein etwas erhöhter Unterdruck oder Überdruck angelegt werden kann.

Der Negativtiefziehform ist der Stempel (6) und die Auffangwanne (4) mit Düsen (5) zugeordnet.

3714367

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

fig.: 51:01
37 14 367
B 29 C 51/08
30. April 1987
10. November 1988

Fig. 1

